1.9.2 Aufgabe: **Analyse des Energieflusses bei einem Kühlschrank**

Ein alter Kühlschrank von wird so genutzt, dass sein Kompressormotor (el. Leistungsaufnahme 120 W= 0,12 kW) täglich etwa 8,33h im Betrieb ist. Dabei kühlt er täglich etwa 4 kg Lebensmittel (c = 4,2 kJ/(kgK)) von 20°C auf 5°C herunter.

a) Wie viel elektrische Energie W_{el} (in kWh und in kJ (1kWh = 3 600 kJ)) muss an einem Tag in ihn hineingesteckt werden?

Welche Nutzarbeit verrichtet der Kühlschrank, d.h. wie viel Energie muss er täglich den Lebensmitteln zum Abkühlen entziehen?

Wie groß ist der Wirkungsgrad?

Woran könnte es liegen, dass dieser so klein ist bzw. wofür wird ebenfalls Energie benötigt und wie lauten die Formeln dazu ?

1._____

2._____

b) Wände, Boden und Decke des Gerätes haben zusammen eine Oberfläche von A = 2,7 m^2 und im Durchschnitt eine Wärmedurchgangszahl u = 0,9 W/(m^2K). Wie viel Wärme sickert **in einem Jahr** durch die Wände in den Kühlschrank, wenn die Umgebungstemperatur im Durchschnitt 20°C beträgt und die Innentemperatur 5°C (in kWh und in kJ).

c) Wie viel Energie in kJ und in kWh muss der Kühlschrank **in einem Jahr** durch Abkühlung der beim Öffnen eingeströmten Luft von 20°C auf 5°C wegkühlen, wenn die durchschnittliche Luftwechselrate ß = 0,4 /h beträgt und sein Innenvolumen 170 l = 0,17 m^3 ? (ρ_{Luft} = 1,2 kg/m^3; c_{Luft} = 1,0 kJ/(kgK))

d) Wieviel "Nutzenergie" (in kJ und in kWh) muss er **in einem Jahr** nach außen transportieren wenn er täglich etwa 4 kg Lebensmittel (c = 4,2 kJ/(kgK)) von 20°C auf 5°C herunterkühlen muss.

e) Vergleichen Sie die Ergebnisse aus b), c) und d) grob gerundet in einem Balkendiagramm (Einheit: kWh).

f) Wofür benötigt der Kühlschrank mit Abstand am meisten Energie? Geben Sie, ausgehend von den einzelnen Größen in der zugehörigen Formel, Möglichkeiten an, wie der Wirkungsgrad η verbessert werden kann. Formel: _____

Physikalische Größe in der Formel	Wie kann die Größe verändert werden, dass η größer wird